

03500.016232



4 / Priority #4  
Doc.  
E. Willis  
6-26-02

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
HARUO FUJII ET AL. ) Examiner: Not Yet Assigned  
Application No.: 10/084,170 ) Group Art Unit: 2851  
Filed: February 28, 2002 )  
For: IMAGE FORMING )  
APPARATUS : May 8, 2002

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications. A certified copy of each of the priority documents are enclosed.

- 1) 2001-055244, filed February 28, 2001
- 2) 2001-336964, filed November 1, 2001

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicants

Registration No. 24947

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200  
257776



CFO 6232 US / na

特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月 28日

出願番号

Application Number:

特願 2001-055244

[ST.10/C]:

[JP 2001-055244]

出願人

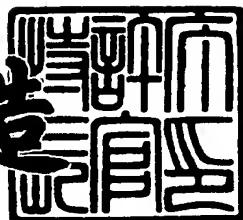
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 3月 22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特 2002-3019153

【書類名】 特許願  
【整理番号】 4308002  
【提出日】 平成13年 2月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G03G 15/00  
【発明の名称】 画像形成装置  
【請求項の数】 19  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
【氏名】 藤井 春夫  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
【氏名】 近藤 茂樹  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
【氏名】 有島 文彦  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001007  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100082337  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 近島 一夫  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100083138  
【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9902250

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体表面に潜像を形成し、前記潜像を現像剤で現像する  
画像形成装置において、

前記像担持体表面における縦方向及び横方向に多数のスイッチング素子を配列  
してスイッチング素子アレイを構成し、画像信号に応じて発生する前記スイッチ  
ング素子の電圧に基づいて潜像を形成する、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記像担持体がドラム状に形成されていて、前記スイッチ  
ング素子が前記像担持体表面における母線方向及び周方向に多数配列されている、  
ことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記スイッチング素子1個が1ドットに相当する、  
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記像担持体の周長が、前記ドットの整数倍である、  
ことを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 画像情報に対応した信号を前記スイッチング素子に入力する  
光通信手段を有する、

ことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記光通信手段は、前記像担持体表面のうちの画像が形成さ  
れない領域である非画像領域に配設された受光部と、前記受光素子に光を照射す  
る発光部とを有する、

ことを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 画像情報に対応した信号を前記スイッチング素子に入力する  
電波通信手段を有する、

ことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記現像剤を表面に担持して前記像担持体に対面する現像位  
置に搬送する現像剤担持体を有する、

ことを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記現像剤がトナーを主とする1成分現像剤である、  
ことを特徴とする請求項1ないし8のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記現像剤がトナーとキャリヤとを主とする2成分現像剤  
である、

ことを特徴とする請求項1ないし8のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記現像剤は、絶縁性液体内にトナーを分散させて構成し  
た現像剤である、

ことを特徴とする請求項1ないし8のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記像担持体上のトナー像の濃度を検出する濃度検出手段  
を有し、その検出結果に基づいて前記スイッチング素子に印加する電圧を設定す  
る、

ことを特徴とする請求項1ないし11のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記像担持体上のトナー像の濃度を検出する検出手段を有  
し、その検出結果に基づいて前記現像剤担持体に印加する電圧を設定する、  
ことを特徴とする請求項1ないし12のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記像担持体と、前記像担持体上の潜像をトナーによって  
現像する現像装置とを有する画像形成部を複数備え、

前記複数の現像装置は、それぞれ異なる色のトナーによって前記潜像を現像す  
る、

ことを特徴とする請求項1ないし13のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項15】 前記像担持体上に形成されたトナー像を他部材に転写する  
転写工程を有し、

前記転写工程において前記スイッチング素子が発熱する、

ことを特徴とする請求項1ないし14のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記像担持体表面に設けた前記スイッチング素子は複数の  
電極を有し、前記複数の電極のうちの潜像を形成するための画像形成電極が、他  
の電極よりも外側に向けて突出されている、

ことを特徴とする請求項1ないし15のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記画素の断面積のうちの前記像担持体表面に沿った方向

の断面の断面積をS1、前記画素の密度をD、前記画像形成電極の断面積のうちの前記像担持体表面に沿った方向の断面積をS2とすると、これらS1、D、S2の間に、

$$L \geq S1 \times D \div S2$$

が成り立つ、

ことを特徴とする請求項16に記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記スイッチング素子を導電性のシールドで覆うとともに、前記シールドのうちの前記画像形成電極に対応する部分を開口させて前記画像形成電極を露出させる、

ことを特徴とする請求項16又は17に記載の画像形成装置。

【請求項19】 前記シールド及び前記画像形成電極を絶縁材料で覆う、ことを特徴とする請求項16ないし18のいずれか記載の画像形成装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、記録材（例えば、紙や透明フィルム）上に画像を記録する方式として電子写真方式、磁気記録方式、インクジェット方式などが広く知られている。

##### 【0003】

このうち電子写真方式は、導電性のドラムやベルトの表面に光半導体を塗布又は蒸着して構成した感光体（感光ドラム、感光ベルト）の表面を均一に帯電した後、画像情報に応じた光を照射して電荷潜像（静電潜像）を形成し、電荷からの電気力線に従ってトナー（着色粒子）を付着させてトナー像（可視画像）を形成し、そのトナー像を記録材に転写した後、記録材を加熱、加圧して表面にトナー像を定着して画像を形成するものである。

##### 【0004】

次に、磁気記録方式は、光半導体の代わりに磁気を保持する材料を設け、画像

情報に従って磁気保持材料に磁気を帯びさせ、磁気を帯びた個所に磁性着色粒子を引き付けることで画像形成を行うものである。

## 【0005】

最後に、インクジェット記録方式は、記録材に、インクの微粒子を直接的に吹き付けて画像を形成するものである。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述の電子写真方式、磁気記録方式、インクジェット方式は、一般に、それぞれ以下のような問題がある。

## 【0007】

電子写真方式は、帯電、露光、現像、転写、定着、クリーニングの一連の画像形成プロセスを経て画像形成を行うため、画像形成プロセスが複雑で、その分、プロセス機器が多く、画像形成装置全体が大型化しがちとなる。

## 【0008】

また、磁気記録方式は、上述の電子写真方式のものと比べて、画像形成プロセスを簡素化することが可能であるが、着色粒子として、磁性を有する物質を使用する必要があり、磁性物質が黒っぽいため、ブラック以外の色（イエロー、マゼンタ、シアン）のカラー画像を鮮明に形成することが難しい。

## 【0009】

また、インクジェット記録方式は、装置の小型化が可能であり、安価である等の利点があるが、画像形成に要する時間が長く、多量の印刷物が必要な事務所や企業には向きである。

## 【0010】

本発明は、上述事情に鑑みてなされたものであり、画像形成装置全体の小型化が可能で、また、カラー画像を鮮明に形成することができ、さらに画像形成に要する時間を短縮することのできる画像形成装置を提供することを目的とするものである。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するための請求項1に係る本発明は、像担持体表面に潜像を形成し、前記潜像を現像剤で現像する画像形成装置において、前記像担持体表面における縦方向及び横方向に多数のスイッチング素子を配列してスイッチング素子アレイを構成し、画像信号に応じて発生する前記スイッチング素子の電圧に基づいて潜像を形成する、ことを特徴とする。

【0012】

請求項2に係る本発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、前記像担持体がドラム状に形成されていて、前記スイッチング素子が前記像担持体表面における母線方向及び周方向に多数配列されている、ことを特徴とする。

【0013】

請求項3に係る本発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置において、素子1個が1ドットに相当する、ことを特徴とする。

【0014】

請求項4に係る本発明は、請求項3に記載の画像形成装置において、前記像担持体の周長が、前記ドットの整数倍である、ことを特徴とする。

【0015】

請求項5に係る本発明は、請求項1ないし4のいずれか記載の画像形成装置において、画像情報に対応した信号を前記スイッチング素子に入力する光通信手段を有する、ことを特徴とする。

【0016】

請求項6に係る本発明は、請求項5に記載の画像形成装置において、前記光通信手段は、前記像担持体表面のうちの画像が形成されない領域である非画像領域に配設された受光部と、前記受光素子に光を照射する発光部とを有する、ことを特徴とする。

【0017】

請求項7に係る本発明は、請求項1ないし4のいずれか記載の画像形成装置において、画像情報に対応した信号を前記スイッチング素子に入力する電波通信手段を有する、ことを特徴とする。

【0018】

請求項8に係る本発明は、請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置において、前記現像剤を表面に担持して前記像担持体に対面する現像位置に搬送する現像剤担持体を有する、ことを特徴とする。

【0019】

請求項9に係る本発明は、請求項1ないし8のいずれか記載の画像形成装置において、前記現像剤がトナーを主とする1成分現像剤である、ことを特徴とする。

【0020】

請求項10に係る本発明は、請求項1ないし8のいずれか記載の画像形成装置において、前記現像剤がトナーとキャリヤとを主とする2成分現像剤である、ことを特徴とする。

【0021】

請求項11に係る本発明は、請求項1ないし8のいずれか記載の画像形成装置において、前記現像剤は、絶縁性液体内にトナーを分散させて構成した現像剤である、ことを特徴とする。

【0022】

請求項12に係る本発明は、請求項1ないし11のいずれか記載の画像形成装置において、前記像担持体上のトナー像の濃度を検出する濃度検出手段を有し、その検出結果に基づいて前記スイッチング素子に印加する電圧を設定する、ことを特徴とする。

【0023】

請求項13に係る本発明は、請求項1ないし12のいずれか記載の画像形成装置において、前記像担持体上のトナー像の濃度を検出する検出手段を有し、その検出結果に基づいて前記現像剤担持体に印加する電圧を設定する、ことを特徴とする。

【0024】

請求項14に係る本発明は、請求項1ないし13のいずれか記載の画像形成装置において、前記像担持体と、前記像担持体上の潜像をトナーによって現像する現像装置とを有する画像形成部を複数備え、前記複数の現像装置は、それぞれ異

なる色のトナーによって前記潜像を現像する、ことを特徴とする。

【0025】

請求項15に係る本発明は、請求項1ないし14のいずれか記載の画像形成装置において、前記像担持体上に形成されたトナー像を他部材に転写する転写工程を有し、前記転写工程において前記スイッチング素子が発熱する、ことを特徴とする。

【0026】

請求項16に係る本発明は、請求項1ないし15のいずれか記載の画像形成装置において、前記像担持体表面に設けた前記スイッチング素子は複数の電極を有し、前記複数の電極のうちの潜像を形成するための画像形成電極が、他の電極よりも外側に向けて突出されている、ことを特徴とする。

【0027】

請求項17に係る本発明は、請求項16に記載の画像形成装置において、前記画素の断面積のうちの前記像担持体表面に沿った方向の断面の断面積をS1、前記画素の密度をD、前記画像形成電極の断面積のうちの前記像担持体表面に沿った方向の断面積をS2とすると、これらS1、D、S2の間に、 $L \geq S_1 \times D / S_2$ 、が成り立つ、ことを特徴とする。

【0028】

請求項18に係る本発明は、請求項16又は17に記載の画像形成装置において、前記スイッチング素子を導電性のシールドで覆うとともに、前記シールドのうちの前記画像形成電極に対応する部分を開口させて前記画像形成電極を露出させる、ことを特徴とする。

【0029】

請求項19に係る本発明は、請求項16ないし18のいずれか記載の画像形成装置において、前記シールド及び前記画像形成電極を絶縁材料で覆う、ことを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の各

図面中において、同一の符号を付した部材等は、同じ構成・作用のものであり、これらについては、適宜、重複説明を省略するものとする。

## 【0031】

## &lt;実施の形態1&gt;

図1に、本発明に係る画像形成装置の一例を示す。同図は、画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。なお、以下では、各部材について具体的な数値をあげて説明しているが、本発明は、これらの数値に限定されるものではない。

## 【0032】

同図に示す画像形成装置は、表面に潜像（電気潜像）が形成されるドラム（像担持体）1と、ドラム1表面に設けられて電気潜像を形成するスイッチング素子2と、電荷を有するトナー（着色荷電粒子）を収納し上述の電気潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像器（現像手段）3と、ドラム1表面からトナーを搔き落とすブレード（除去手段）4と、記録材（例えば、紙や透明フィルム）Pが収納された給紙カセット（記録材収納手段）5と、給紙カセット5から記録材Pを給紙する給紙ローラ（供給手段）6と、ドラム表面のトナー像を記録材Pに転写する転写ローラ（転写手段）7と、記録材Pにトナー像を定着させる定着器（定着手段）8と、を備えている。

## 【0033】

上述のドラム1は、直径20mmの円筒状のアルミニウム製の部材であり、表面（外周面）には、X-Yアレイの分割された多数の画素（母線方向及び周方向に多数配列されたスイッチング素子2）で形成されている。信号発生装置22で、画像模様に対応した電気信号を発生させ、この電気信号によってレーザダイオード（発光部）23を駆動する。こうして発生したレーザ信号光24を画像信号（画像情報）としてスイッチング素子2に入力されたときに、各画素の上面には画像模様の電気信号のレベルに応じて電圧が発生するようになっている。なお、画素、スイッチング素子2については後に詳述する。

## 【0034】

ドラム1が矢印R1方向に周速（プロセススピード）50mm/secで回転され、A部に画像模様の電気信号が入力されると、上述の各画素には、画像模様

に従った電気潜像が発生する。この電気潜像に従って、現像器3の現像剤容器（着色荷電粒子容器）3a内に収容されているトナーTがドラム1表面に付着されてトナー像が形成される。なお、本実施の形態においては、非磁性の1成分現像剤を使用した。したがって現像剤とトナーTとは同じものである。トナーとしては、キヤノン販売から発売されているLBP2040用の黒（ブラック）のトナーを使用した。現像剤容器3a内のトナーTは、ドラム1表面のうちのトナー像形成に寄与しない部分にも付着されるが、このトナーTは、ブレード4によってドラム1表面から現像剤容器3内に掻き落とされて再使用される。ブレード4は、例えば、弾性ゴム、薄層金属などを板状に形成したものである。

## 【0035】

給紙カセット5内に収納されている記録材Pは、ドラム1表面に形成されたトナー像にタイミングを合わせるように、給紙ローラ6によって1枚ずつ供給される。この記録材Pは、ドラム1と転写ローラ7との間に形成される転写ニップ部Nに供給され、転写ニップ部Nによって挟持搬送される。このときドラム1表面のトナー像は、転写ローラ7によって記録材P表面に転写される。なお、必要に応じて、転写ローラ7とドラム1との間に転写ニップ部Nに、トナーTが記録材Pに引き付けられる向きの電界を形成するようにしてもよい。

## 【0036】

記録材P表面に転写されたトナー像は、定着器8によって加熱、加圧されて記録材P表面に溶融固着（定着）される。これにより画像形成が終了する。

## 【0037】

図2は、図1に示す画像形成装置のドラム1表面に形成されたスイッチング素子2の1画素の縦断面図である。また、図3（a）～（g）は、図2に示す画素の製造工程を示す図である。なお、スイッチング素子2は、半導体集積回路を製造する際に用いる装置を使用して製造することができる。

## 【0038】

図3（a）は、アルミニウム製のドラム1の表面1aに、厚さ1000Å程度のアモルファスシリコン（a-Si）11を蒸着し、エキシマレーザ（波長hv=308nmでエネルギー1300mJ/cm<sup>2</sup>を約35ms照射し、ポリ

シリコン化処理を行ってポリシリコン（Poly-Si）基板12を形成する。その後、ポリシリコン基板12を画素ごとに独立させ、かつ図3（b）に示すように、表面層として酸化シリコン膜（SiO<sub>2</sub>膜）13を形成する。つづいて、図3（c）に示すように、フォトリソエッチングにより、ゲート電極となるポリシリコン（Poly-Si）14を形成する。このポリシリコン14に代えて、タンゲステンシリコンやチタンシリコン、アルミニウム等を使用してもよい。

## 【0039】

図3（d）は、セルフアラインによってP<sub>31</sub><sup>+</sup>のイオンを注入した状態を示す。つづいて、図3（e）に示すように、デポジション技術によって酸化シリコン膜15形成し、さらに、図3（f）に示すように、フォトリソエッチングにより、開口部15a、15b、15cを設ける。そして、図3（g）に示すように、アルミニウムをデポジションし、ソース16、ゲート17、ドレイン18を形成する。

## 【0040】

その後、図2に示すように、酸化シリコン等の絶縁層19で表面を被覆する。この際、表面の凹凸を平滑化するため、CMP（Chemical-Mechanical-Polishing）処理などで、平滑化することが望ましい。また、後述するが、必要に応じてある程度の導電性を有する鉄（Fe）又はタンゲステン（W）等で形成された金属電極（潜像を形成するための画像形成電極）20をドレイン18に接続するようにデポジションしてもよい。

## 【0041】

図4は、XYマトリックス配線交点にスイッチング素子2と電気的に接続された金属電極（画素電極）20を示し、さらに金属電極20がヒータを兼ね、ジュール熱を発生する発熱体（回路）21が付加されている。

## 【0042】

図5は、図4に示すものと、図2に示すものとによってドラム1表面に形成された1画素を表している。

## 【0043】

図6は、図5に示す1画素をXYマトリックスに表し、かつ信号発生装置22で発生させた画像模様の電気信号によってレーザダイオード23を駆動し、これによって発生したレーザ信号光24を画像信号として、ドラム1上に形成されたフォトダイオード（受光素子）25に照射するようすを示す。

#### 【0044】

上述のレーザダイオード23とフォトダイオード25とによって光通信手段を構成している。なお、光通信手段に代えて、ドラム1と画像形成装置本体との間又はハンディターミナルなどLAN、SS通信やスペレッドスペクトラム通信方式等の電波通信手段を用いてもよい。この利点は場所の自由度があり画像送信側を画像形成装置本体に持たないでも画像通信が可能となり、携帯電話のような通信手段から直接画像書き込みも可能となることがある。

#### 【0045】

また、フォトダイオード25と交わる交点線にはシフトレジスタ26で駆動される画像模様の電気信号のサンプリング回路27が接続され、前述の作用により画素ごとに画像形成用のスイッチング素子2を動作させる。上述のフォトダイオード25は、ドラム1表面における画像が形成されない領域、つまり非画像領域（非画像形成領域）に設けられている。

#### 【0046】

上述の画素の形成方法及び動作方法は、例えば米国特許広報U.S.P.3,997,973及びU.S.P.4,441,791等に詳述されている。

#### 【0047】

なお、画像信号は、画像形成装置本体側に配したレーザダイオード23やLED（不図示）からの信号光をドラム1の一部に配したフォトダイオード（光信号検知素子）で受け、その信号光のレベルに応じてスイッチング素子2を駆動するか、または、画像形成装置本体側に信号を送信する電波発信器を設け、かつドラム1に受信器を設け、一旦、受信器に得られた画像情報を各スイッチング素子2に入力させるようにしてもよい。

#### 【0048】

また、上述の光信号検知素子や受信器はスイッチング素子2をドラム1に形成

する際、あらかじめパターンを形成するようにするとよい。

#### 【0049】

本実施の形態によると、ドラム1上に直接的に電気潜像を形成することができるので、従来、電子写真方式の画像形成装置で必要であった一次帶電器や露光器が不要となり、画像形成装置全体の構成を簡略化することができる。また、従来の磁気記録方式では、使用する着色粒子が磁性を有することが必要であったのと異なり、非磁性の着色粒子を使用することができるので、ブラック以外の色（例えば、イエロー、マゼンタ、シアン）のカラー画像を鮮明に形成することができる。さらに、従来のインクジェット方式の画像形成装置と異なり、画像形成の高速化が容易である。

#### 【0050】

##### 〈実施の形態2〉

図7に、実施の形態2を示す。同図に示す画像形成装置は、図1に示す実施の形態1の画像形成装置とは、現像器31の構成が異なる。他の構成については同様である。

#### 【0051】

現像器31の現像剤容器31a内には、直径15mmの円筒状のアルミニウム製の現像スリーブ（現像剤担持体）32が配設されている。現像スリーブ32は、ドラム1に対向させて配置し、現像スリーブ32表面の移動方向（矢印R3方向）とドラム1表面の移動方向（矢印R1方向）とが同動方向となるように、また、そのときの相対速度がほぼ0となるように回転させる。この現像スリーブ32の表面には、図1におけるブレード4と同様のブレード33を当接させる。これにより、現像スリーブ32表面にトナーTが均一に塗布され、また現像スリーブ32表面に塗布されたトナーTは、ブレード33と現像スリーブ32との間で摩擦帶電される。現像器31以外の構成は、図1に示す画像形成装置と同様である。

#### 【0052】

本実施の形態におけるドラム1は、図1で説明したのと同様に、画像模様の電気信号が各画素に保持されているために、各画素と対向した現像スリーブ32表

面のトナーTは各画素の電気量に応じて引き付けられ付着される。

#### 【0053】

ドラム1上に付着したトナーTは、給紙カセット（図1参照）から給紙ローラ（図1参照）によって給紙されて転写ニップ部Nに搬送されてきた記録材Pに、転写ローラ7によって転写される。こうして記録材P上に転写されたトナー像は、定着器8によって加熱、加圧されて記録材P表面に定着される。

#### 【0054】

なお、ドラム1と転写ローラ7との間には、必要に応じて、転写バイアスとして、直流電界、交流電界、又は直流電界に交流電界を重畠した電界を形成するようにしてよい。

#### 【0055】

##### 〈実施の形態3〉

図8に、本実施の形態3に係る画像形成装置を示す。同図に示す画像形成装置は、4個の画像形成部（画像形成ステーション）を備えた、4色フルカラーの画像形成装置である。すなわち、図1に示す実施の形態1の画像形成装置におけるドラム1、現像器3、転写ローラ7と同様のもの4組を、記録材Pの搬送方向に沿って上流側から順に並べ、この順にマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナー像を形成するようにしている。

#### 【0056】

各色の画像形成部は、相互に平行に配置されたドラム1m、1c、1y、1kと、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックのトナーTm、Tc、Ty、Tkを収納して各ドラム1m、1c、1y、1kに対向するように配置された現像器3m、3c、3y、3kと、ドラム1m、1c、1y、1k表面に付着した不要なトナーを搔き落とすブレード4m、4c、4y、4kと、ドラム1m、1c、1y、1k上のトナーを記録材P上に転写する転写ローラ7m、7c、7y、7kとを備えている。さらにローラ34、35に掛け渡された転写ベルト36が各画像形成部を貫通するように配設されている。転写ベルト36は、表面に記録材Pを担持した状態で、この記録材Pを順次にマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの画像形成部の転写ニップ部Nに搬送していく。

## 【0057】

上述のドラム1m、1c、1y、1kには、それぞれ実施の形態1と同様のスイッチング素子2が設けられていて、各スイッチング素子2には、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの画像模様に分割された電気信号が入力される。これにより、各ドラム1m、1c、1y、1kの表面には、それぞれの色に対応した電気潜像が形成される。そして、これら電気潜像は、現像器3m、3c、3y、3kの現像剤容器3aに収納されているマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナーTm、Tc、Ty、Tkによってそれぞれの色のトナー像として現像される。これらトナー像は、給紙カセット（図1参照）から給紙ローラ（図1参照）等によって供給されて転写ベルト36表面に担持された記録材P上に、転写ローラ7m、7c、7y、7kによって順次に転写されて重ね合わされる。4色のトナー像が転写された記録材Pは、転写ベルト36から分離された後、定着器（図1参照）によって加熱、加圧されて表面に4色のトナー像が定着される。これにより、4色フルカラーの画像が形成される。

## 【0058】

上述のマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナーは、キヤノン販売が発売している、商品名LBP2040用のものを使用した。

## 【0059】

なお、本実施の形態における上述の説明では、図1に示す実施の形態1の画像形成部を4個使用した例を説明したが、これに代えて、図7に示す実施の形態2の画像形成部を4個使用するようにしてもよい。

## 【0060】

また、上述の説明では、転写ベルト36表面に記録材Pを担持して搬送していたが、ベルト状の転写ベルト36に代えてドラム状の転写ドラム（不図示）を使用してもよい。さらには、ドラム1上に形成したトナー像を一旦、中間転写ベルトや中間転写ドラム等の中間転写体（不図示）に一次転写し、その後、この中間転写体から記録材Pに一括で二次転写するようにしてもよい。

## 【0061】

〈実施の形態4〉

実施の形態4は、現像器の現像剤容器に収納する現像剤を、2成分現像剤としたことを特徴とする。

## 【0062】

上述の実施の形態1～3では、ドラム1の電気潜像に付着する現像剤を非磁性の1成分の現像剤としたが、本実施の形態では、キャリヤとトナーとを主とする2成分現像剤を使用している。キャリヤは例えば鉄粉によって形成されている。このような2成分現像剤においては、キャリヤとトナーとの混合量、すなわち現像剤全体に対するトナーの割合を一定に保持することが好ましい。この割合が変化すると、トナー像の濃度が変化してしまうからである。

## 【0063】

このような2成分現像剤を使用した場合においても、1成分現像剤を使用した場合と同様の効果をあげることができる。

## 【0064】

本発明において使用する現像方法としては、従来公知のカスケード現像、タッチダウン現像、噴霧現像、1成分接触現像等を採用することができる。すなわち本発明における現像としては、ドラム上の電気潜像にトナーを付着させる位置（現像位置）D e（図7参照）に現像剤を搬送することができるものであれば、任意の現像方法（装置）を使用することができる。

## 【0065】

上述の実施の形態1～4では、トナーの供給については説明していないが、トナー補給装置を設け、必要に応じて現像剤容器内のトナー量を検知し、常に一定量のトナーが現像剤容器内に収納されているようにするとよい。現像剤容器内のトナー量によってもトナー像の濃度が変化してしまうからである。

## 【0066】

## &lt;実施の形態5&gt;

本発明で使用する現像剤は、粉末のものに限らず、液体のものも使用することができます。例えば、灯油などを精製した絶縁性液体（例えば、エッソ株式会社商品名アイソパー）に前述のトナーTを分散させ、この分散液を、電気潜像が形成されているドラム1表面に接触させることで画像形成を行ってもよい。

## 【0067】

## &lt;実施の形態6&gt;

実施の形態6は、図4、図5で説明したスイッチング素子2と発熱体21とを一体に形成し、画像形成（現像）ではスイッチング素子2を動作させ、転写では発熱体21を動作させることで画像形成と転写加熱との双方をドラム1によって行うことができる。また、記録時の電気信号と同じ信号を転写工程時に発熱体21に与えることで、記録材Pを余り加熱しなくとも、トナーTのみを加熱することができるため、エネルギーの浪費を防止することができる。もちろん転写ニップ部Nにおいて、上述の発熱体21がすべて動作するようにしてもよい。

## 【0068】

また、記録材Pを定着器8において、加熱、加圧する場合には、記録材Pにカールやシワが発生しやすいが、本実施の形態では、記録材PのうちのトナーTがある部位のみを加熱するため、カールやシワが発生しにくい。

## 【0069】

## &lt;実施の形態7&gt;

上述の実施の形態6では、スイッチング素子2と発熱体21とを別々の動作で行うように説明したが、スイッチング素子2の出力によって、発熱体21の動作を制御するようにしてもよい。

## 【0070】

## &lt;実施の形態8&gt;

図9を参照して、実施の形態8を説明する。図9は、図1で説明した画像形成装置の一部断面図である。発光素子41と受光素子43とを有する濃度検出手段の発光素子41から出射した光42は、スイッチング素子2に付着されたドラム1上のトナーTによって反射される。このときの反射光の量は、付着されているトナーTの量に応じて変化する。反射光42は、受光素子43に受光され、受光素子43の検出信号は、增幅回路44に入力され、增幅回路44の信号によってスイッチング素子2の電源45の電圧が、トナー濃度に応じた所望の値に調整（設定）される。

## 【0071】

なお、上述ではドラム1上のトナー濃度を測定したが、記録材P上のトナーTを測定しても同様な効果が得られる。

## 【0072】

また、本実施の形態ではスイッチング素子2の電圧を調整することで説明したが、図7、図8で説明した画像形成装置では現像スリーブ32に印加する電圧を調整（設定）しても同様な効果をあげることができる。

## 【0073】

また、ドラム1上のスイッチング素子2としての画素の数はドラム1の周長をLとし、また画素密度をPとしたときに、 $L/P$ が整数となるように、L及びPの値を設定することが好ましい。

## 【0074】

また、図3(a)～(g)にスイッチング素子の形成方法を示したが、この外、例えば、文献916・SID 00 DIJESTセイコーエプソン社「Low Temperature Poly-Si TFTs on Plastic Substrate Using Surface Free technology by Laser Ablation/Annealing」で推奨している、プラスチック基板に、図3で説明したスイッチング素子2を形成し、このプラスチック基板をドラム1に巻き付けるようにしても同様な効果を得られることが確認できた。

## 【0075】

また、図10(a)、(b)、(c)に示すように、あらかじめドラム1の表面1aに、スイッチング素子2を埋め込むことのできる溝1bを設ける。一方、図3で説明したスイッチング素子2を、それぞれ独立にそれぞれの辺が20～40μmとなるチップに作成し、これらチップを溝1bに嵌め込み、各スイッチング素子2を結線するようにしてもよい。

## 【0076】

また必要に応じてカーボンナノチューブを、スイッチング素子電極に成長させることによってもよい。

## 【0077】

また、必要に応じて電極群を、厚さ $1\text{ }\mu\text{m}$ から $50\text{ }\mu\text{m}$ の薄いフッ素樹脂やSiC（炭化ケイ素）で形成した保護層によって保護するようにしてもよい。

## 【0078】

以上は、シリコン（Si）基板で説明したが、有機半導体、酸化亜鉛、セレン等の他の半導体材料を使用した場合でも、これによってドラム1上面に独立したスイッチング素子を形成することにより同様な効果が得られる。

## 【0079】

## &lt;実施の形態9&gt;

本実施の形態では、画像形成に寄与しない不要なトナーがドラムに付着して発生する画像汚れを防止するものである。なお、画像汚れが発生する理由として、スイッチング素子アレイに供給される電源ラインからの電界がリークして、トナー容器からトナーを引き付けることがあげられる。

## 【0080】

図11は、本実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す縦断面図であり、また、図12は、ドラム1の一部の断面を示す概略断面図である。なお、図12は、ドラム1表面に形成されたスイッチング素子アレイの構成の説明を簡略化するため、複数個の画素のスイッチング素子2の断面を示している。スイッチング素子2のドレイン18には導電性の金属電極20が形成（接続）されている。本実施の形態は、この金属電極20を他の電極（ソース16やゲート17）よりも、現像位置Deに近い位置に配置したことを特徴としている。

## 【0081】

図12、図6に示すように、ソース16に $50\text{ V}$ の電圧が印加され、かつ信号発生装置22から画像模様の電気信号が光通信手段のレーザダイオード23に入力されると、レーザダイオード23は電気信号に従って発光する。この発光された光は、ドラム1表面における軸方向の端部（非画像領域）に設けてあるフォトダイオード25に受光される。また画像模様の電気信号とシフトレジスタ26からの信号から、ドラム1上のスイッチング素子アレイのX-Y交点Cにて電気信号に変換される。この変換された電気信号は、上述のスイッチング素子2のゲート17に与えられ、ドレイン18には電気信号レベルに従って電圧が発生する。

そして、金属電極20にも同一電圧が発生する。この電圧により、現像スリーブ32（図11参照）上に薄層コートされているトナーTが引き付けられ、これによりドラム1上にトナー像（可視画像）が形成される。

## 【0082】

図13は、図11の画像形成装置で画像形成を行った場合の、非画像領域にトナーが付着する条件について実験で得られた結果を示す。同図で、横軸には1画素当たりの画素の断面積（ほぼドラム表面に沿った方向の断面積）をS1（図12参照）、画素密度をD、金属電極20の断面積（電極投影断面積：ほぼドラム表面に沿った方向の断面積）をS2（図2参照）とについて、 $S_1 \times D \div S_2$ の値をとり、また、縦軸にはスイッチング素子2の平面最上部からの金属電極20の（突出）長さLの値をとっている。すなわち、同図は、 $S_1 \times D \div S_2$ と、Lとの関係を示している。

## 【0083】

本出願人は、上述の金属電極20が長いほど非画像領域へのトナー付着が少ないことを見出した。上述関係は、Lが $S_1 \times D \div S_2$ 以上の長さを有すれば不要なトナーがドラム1に実用上付着しないレベルになることが判明した。理由としては、前述の金属電極20がスイッチング素子2の電源ライン、ソース16、ゲート17等からの不要な電界を遮蔽し、これにより現像電極（現像スリーブ32）上のトナーが電源ライン、ソース16、ゲート17等に引き付けられないからであると考えられる。上述の $S_1 \times D \div S_2$ とLとの関係は、画素密度を300 dpiから2400 dpiと変化させてもほぼ一定であり、ドラム1上のかぶりは大きく変化はしていなかった。また600×1200 dpiや他の変形例が考えられるが、これに応じて金属電極20の断面積も変化するため上述の関係式でもよいことが分かった。これは非画像領域へのトナー付着を目視判定したためと思われるが実用上問題はない。また、金属電極20とスイッチング素子2との位置関係は余り影響がない。

## 【0084】

図14（a）、（b）、（c）、（d）は、金属電極20のそれぞれ別の実施例を、ドラム1上面から見た図である。このように金属電極20の形状は、正方

形、長方形、橢円形、丸形など、種々の変形が考えられるが、この場合は金属電極20の断面積S2としては、最大断面積を有する点を採用して、上述の関係式に当てはめればよい。また、図12の方向から見たときの金属電極20の形状は、ドレイン18に近い側を狭く、ドラム1表面に近い（同図の上方）ほど断面積が大きくなるようにしてもよく、また、金属電極20の中央部が膨らんだような形状としてもよい。

## 【0085】

図11、図6を参照しながら、さらに具体的に説明する。

## 【0086】

図11にてドラム1は、円筒状のアルミニウム上に、図2、図3で説明したスイッチング素子2を1インチ当たり600ドット(600 dpi)のX-Yアレイに形成したものである。600 dpiの1画素は、約 $43\mu m$ であり、1ドット当たりの画素の面積S1は約 $43\mu m \times 43\mu m$ 、金属電極20の断面積S2は $20\mu m \times 20\mu m$ で、かつ金属電極20の高さLは、 $10\mu m$ で形成した。

## 【0087】

ドラム1は、矢印方向に $50 mm/sec$ の速度で、駆動源（不図示）によって移動され、信号発生器22からの画像信号は、レーザダイオード23に供給され、レーザダイオード23は画像模様に発光され、ドラム1上のフォトダイオード25に供給される。受光された画像模様は電気信号に変換され、これによりドラム1上のX-Yアレイのスイッチング素子2群の金属電極20には画像模様に従った電気潜像が得られる。

## 【0088】

図11に示すように、ドラム1は、現像剤容器31aに収納された金属製の直径 $15 mm$ の現像スリーブ32表面から $150\mu m$ の距離に対向するように配置されている。また、現像スリーブ32は矢印R3方向に回転駆動され、現像スリーブ32は、現像剤容器31a内のトナーTを搬送するとともに、弹性を有するゴム製のブレード33にて薄層にトナーTが塗布される。トナーTは、キヤノン販売から発売されているLB P2040用のブラックのトナーを使用した。また現像スリーブ32の表面の周速は、ドラム1表面との間の相対速度がほぼ0にな

るよう設定した。

## 【0089】

現像器31の現像剤容器31a内のトナーTは、ドラム1上の電気潜像に従つて、現像位置D<sub>e</sub>においてドラム1に引き付けられ、トナー像が形成される。こうして形成されたトナー像は、ドラム1の矢印R1方向に回転に伴って、転写ニップ部Nに移動する。

## 【0090】

一方、記録材Pは、上述のドラム1上のトナー像に同期するように給紙カセット10から送り出され、記録材ガイド28に案内されて転写ニップ部Nまで搬送される。記録材Pは、転写ローラ9にてドラム1に押し付けられ、表面にトナー像が転写される。このとき転写ローラ7に対して、ドラム1上のトナー像を記録材P側に移動させるような電圧（転写バイアス）を印加するとよい。本実施の形態では、具体的には転写ローラ7に+500Vの転写バイアスを印加した。

## 【0091】

トナー像転写後の記録材Pは、定着器8に搬送され、ここで定着ローラ8aと加圧ローラ8bとの間の定着ニップ部にて挟持搬送されつつ、加熱・加圧されて表面にトナー像が定着される。

## 【0092】

上述のようにして形成された画像は、トナーかぶりのない鮮明な画像となる。

## 【0093】

なお、本実施の形態では、ドラム1上のスイッチング素子2及び金属電極20がドラム1表面に露出された状態のままで説明したが、実際には、図12の二点鎖線で示すように、ドラム1表面にSiO<sub>2</sub>やフッ素樹脂などの絶縁層19を設けて、スイッチング素子2や金属電極20を覆うようにするのが望ましい。

## 【0094】

また、1200×600dpiや2400×600dpi等の、正方形でないドットを形成する場合でも、通常、金属電極20は金属電極間を電気的に非接触かクロストークが発生しないように各金属電極20を離間する構成に作製するため、金属電極20の断面形状を上述の画素の相似形状に合わせる場合には、上述

金属電極20の長さLを計算する際に、S1を算出するのに1画素の短辺の数値を使用すればよい。例えば、短辺をaとしたときには、 $S1 = a \times a$ とすればよい。

## 【0095】

また、上述の説明では、ドレイン18に金属電極20を作製することで説明したが、例えばトランジスタ型、その他のスイッチング素子を使用する場合には入力信号に対して出力を制御するような素子であれば、その素子の出力側に金属電極を形成するようにすればよい。

## 【0096】

また、上述の画素の上面形状は、正方形や長方形で説明したが、金属電極20の断面形状は、画素に相似であっても、また相似位階の例えば橢円形や丸形であってもよい。

## 【0097】

また、上述の金属電極20は、ドレイン18上にAu(金)を設け、Au-Si(シリコン)の融液でSiを成長させ、Si単結晶をSiCl<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>蒸気でNi(ニッケル)、Au、Pd(パラジウム)を層構成にメッキする方法によって作製することができる。また、金属電極20はカーボンナノチューブを電極としてもよい。

## 【0098】

## &lt;実施の形態10&gt;

図15(a)、(b)に、実施の形態10を示す。

## 【0099】

本実施の形態は、スイッチング素子2のドレイン18に配置(接続)された金属電極20から発生する電界以外の不要な電界が現像スリープ32に電気力線を形成しないように導電性のシールド29を設けている。

## 【0100】

図15(a)はスイッチング素子2の縦断面図を示し、また(b)は図15(a)のX線矢視図である。これらの図から分かるようにシールド29は、金属電極のある部分を除いて、ドラム1表面のほぼ全体を覆っている。なお、同図には

図示されていないが、スイッチング素子2、金属電極20、シールド16を固定するために、これらの間（Bで示す部分）にSiO<sub>2</sub>、ポリイミド樹脂、テフロン樹脂等を充填するとよい。

#### 【0101】

このような導電性のシールド29を設けることで、上述の実施の形態9と同様の効果をあげることができる。すなわち、現像スリーブ32上のトナーは、画像形成に不要な部分には付着されないようにすることができる。なお、上述の金属電極20及びシールド29の全体を前述のように絶縁材料で覆うようにしてもよい。この場合でも、必要に応じて、金属電極29は露出させるようにしてもよい。

#### 【0102】

以上は、シリコン（Si）基板について説明したが、有機半導体、酸化亜鉛、セレン等の他の半導体材料でも同様な効果が得られる。

#### 【0103】

上述の実施の形態1～10では、スイッチング素子2をシリコン（Si）基板上に形成する例で説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、シリコン以外に、有機半導体、酸化亜鉛、セレン等の他の半導体材料を使用した場合でも同様な効果を得ることができる。

#### 【0104】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、画像形成装置全体の小型化を可能とし、また、カラー画像を鮮明に形成することができ、さらに画像形成に要する時間を短縮することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

実施の形態1の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

#### 【図2】

スイッチング素子（画素）の縦断面図を示す図である。

#### 【図3】

(a) ~ (g) はスイッチング素子の製造工程を説明する図である。

【図4】

X Yマトリックス配線交点にスイッチング素子と電気的に接続された金属電極を示す図である。

【図5】

図2に示すものと図4に示すものとによってドラム1表面に形成された1画素を示す図である。

【図6】

ドラム表面に電気潜像を形成するための構成を示す図である。

【図7】

実施の形態2の画像形成装置の概略構成を示す図である。

【図8】

実施の形態3の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図9】

実施の形態8において、ドラム上のトナー濃度に応じて、スイッチング素子に印加する電圧を設定するようすを説明する図である。

【図10】

(a)、(b)、(c) はスイッチング素子の別の製造方法を説明する図である。

【図11】

実施の形態9の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図12】

実施の形態9におけるスイッチング素子の縦断面図を示す図である。

【図13】

$S_1 \times D \div S_2$  と、Lとの関係を示す図である。

【図14】

(a) ~ (d) は、それぞれ異なる金属電極の断面形状を示す図である。

【図15】

(a) は実施の形態10におけるスイッチング素子の縦断面図を示す図である

(b) は (a) のX線矢視図である。

【符号の説明】

1、 1 m、 1 c、 1 y、 1 k

像担持体（ドラム）

2 スイッチング素子（画素）

20 画像形成電極（金属電極）

23、25 光通信手段（23：発光部（レーザダイオード）、25：受光部  
(フォトダイオード) )

29 シールド

32 現像剤担持体（現像スリーブ）

41、43 濃度検出手段（41：発光部、43：受光部）

D 画素密度

D e 現像位置

S 1 画素の断面積

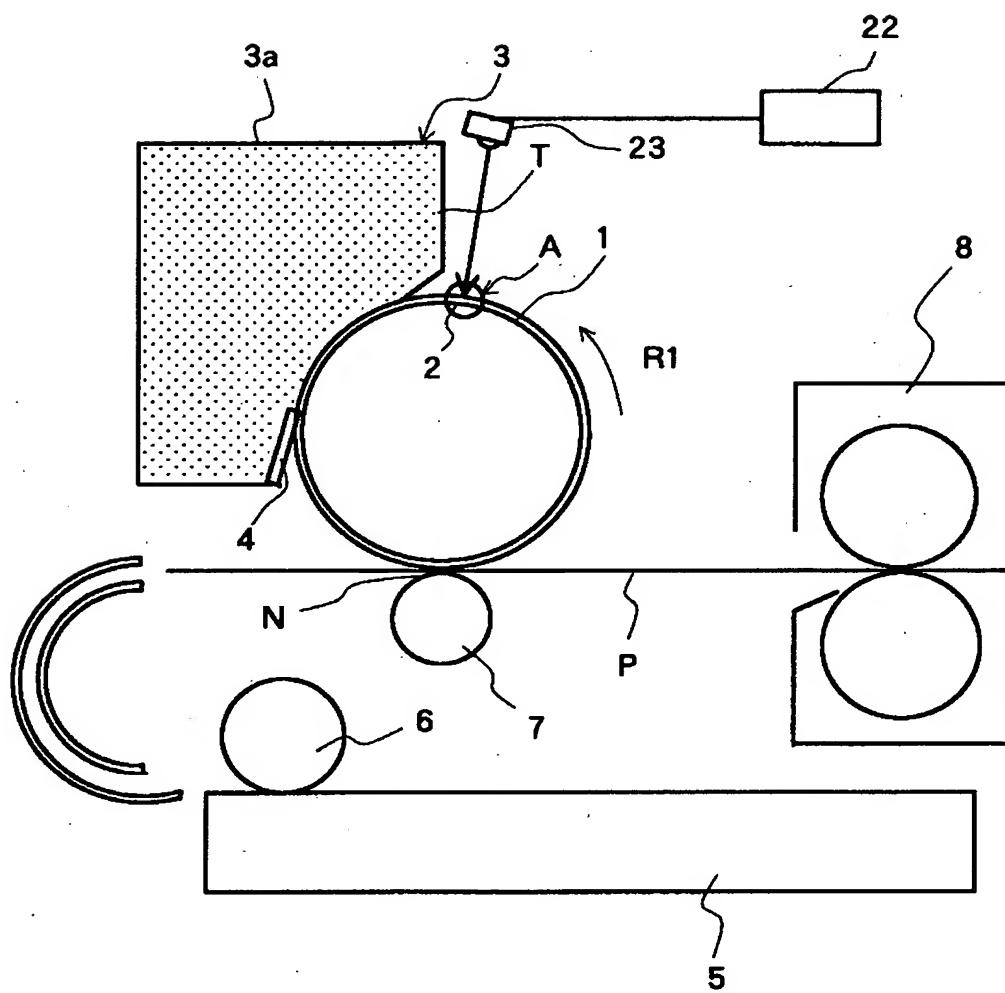
S 2 画像形成電極の断面図

P 記録材

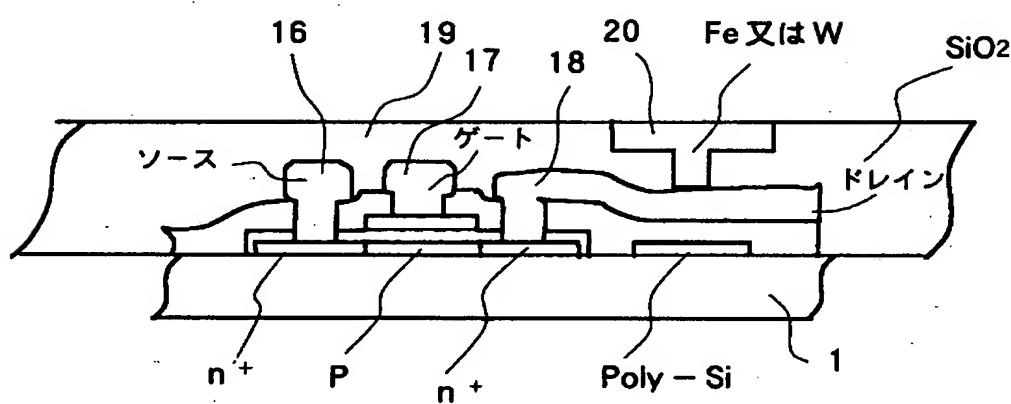
T 現像剤（トナー）

【書類名】 図面

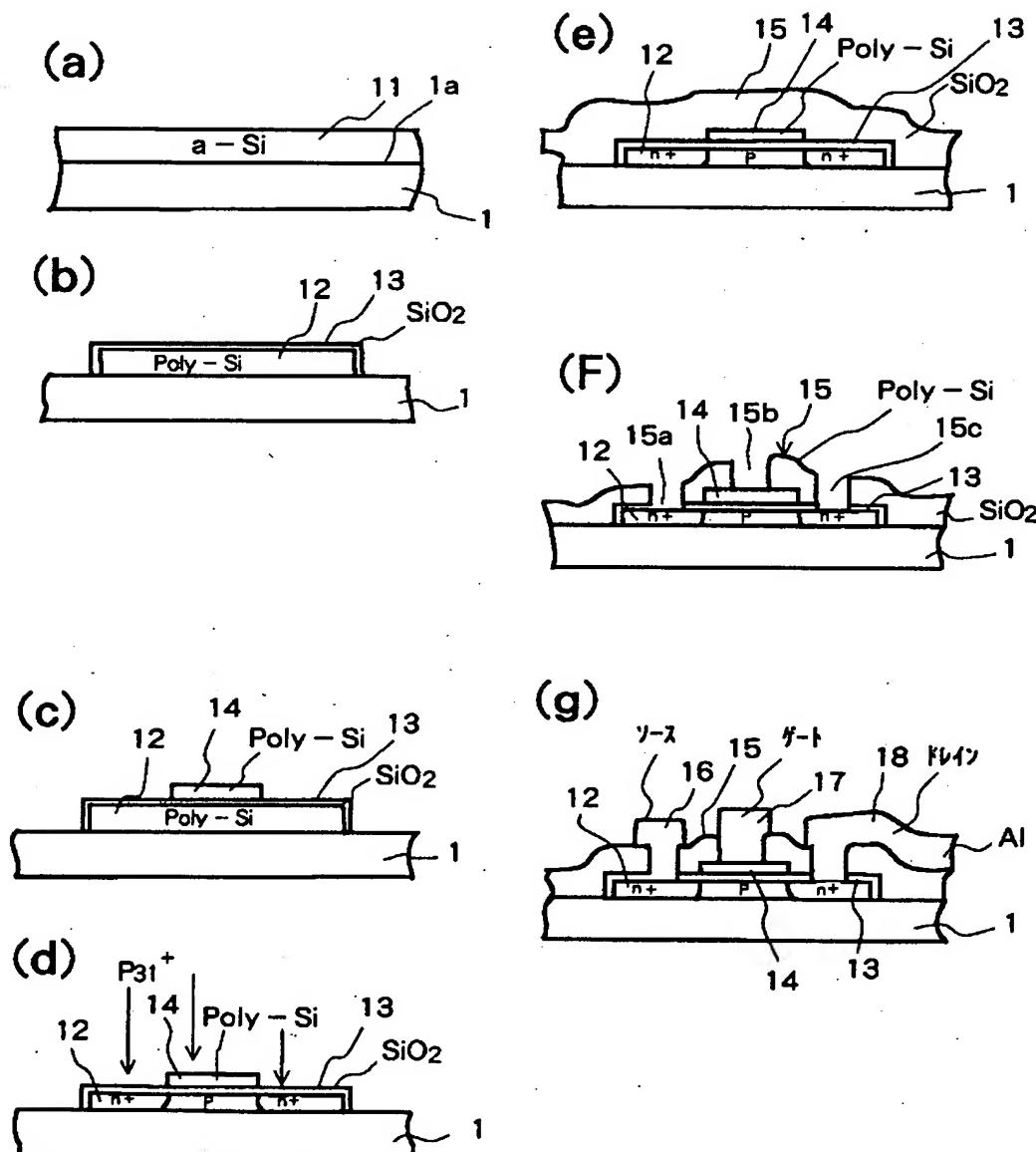
【図1】



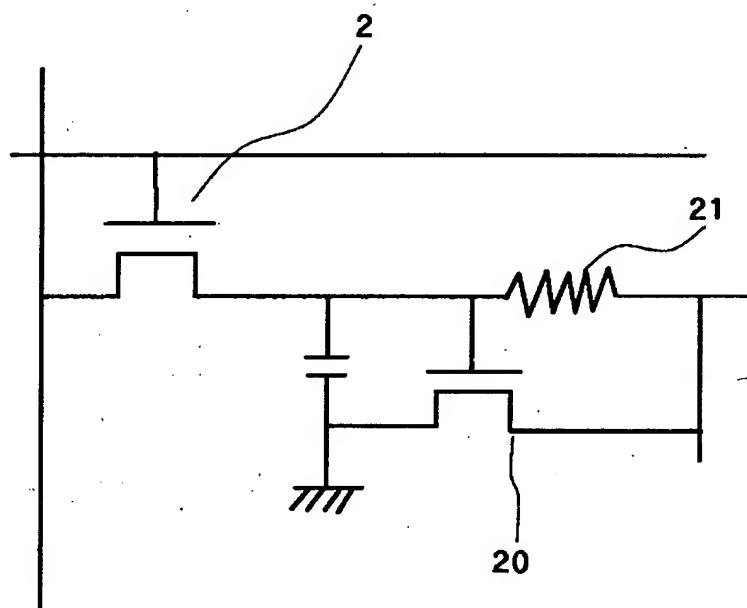
【図2】



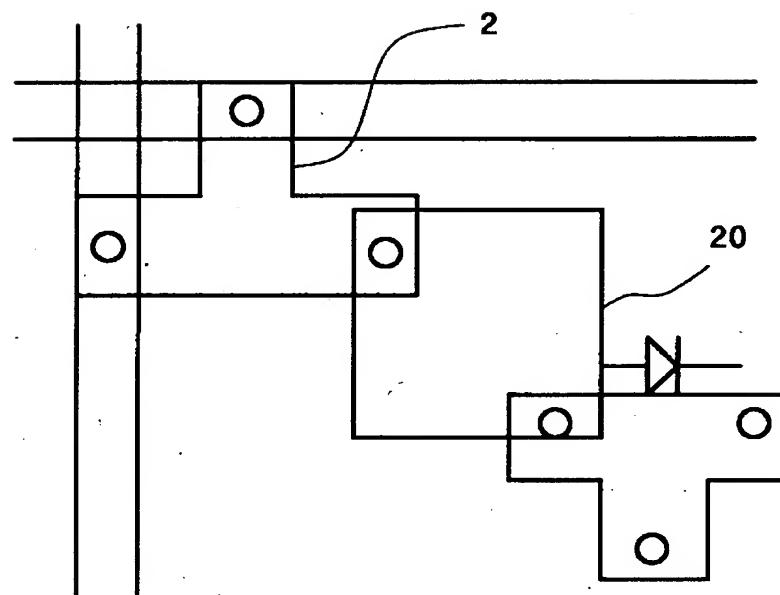
【図3】



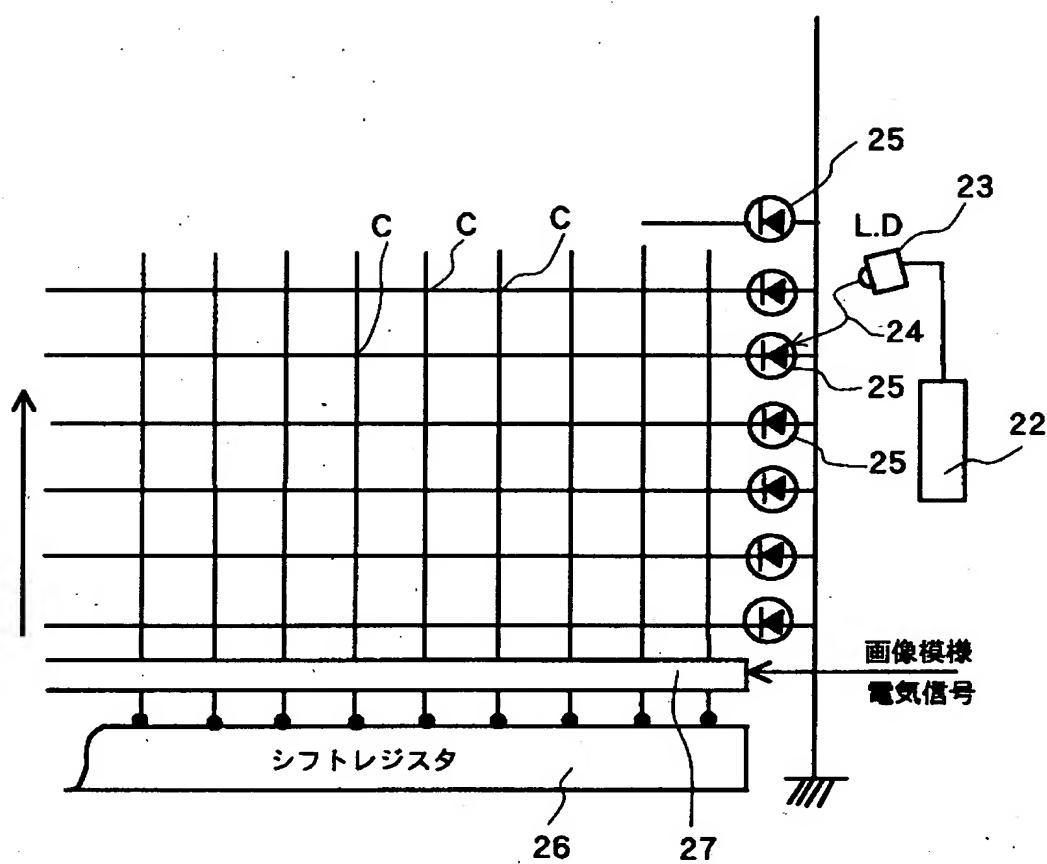
【図4】



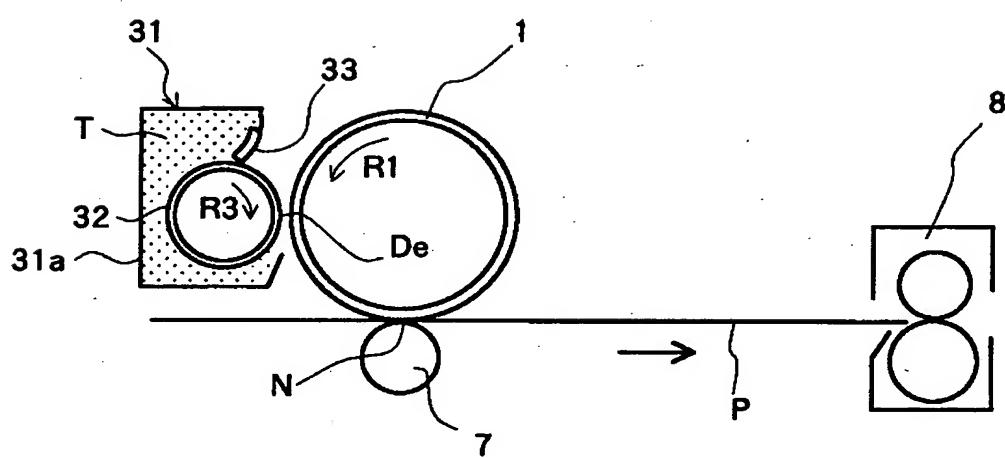
【図5】



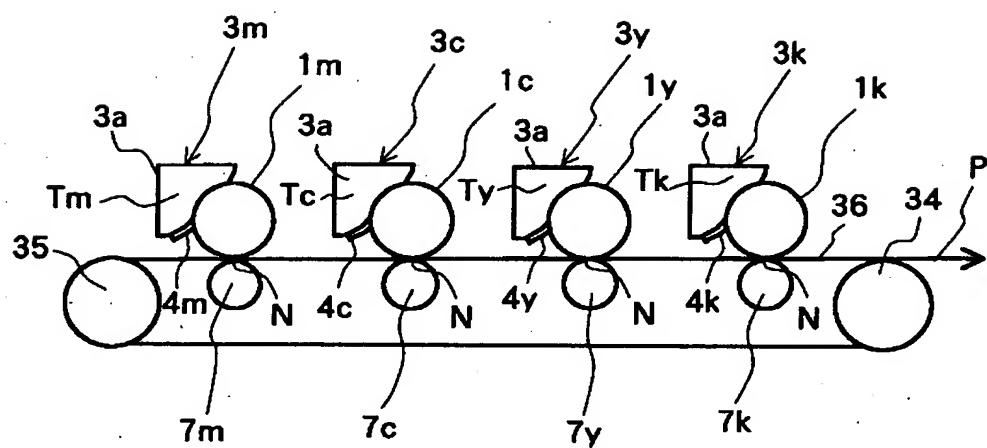
【図6】



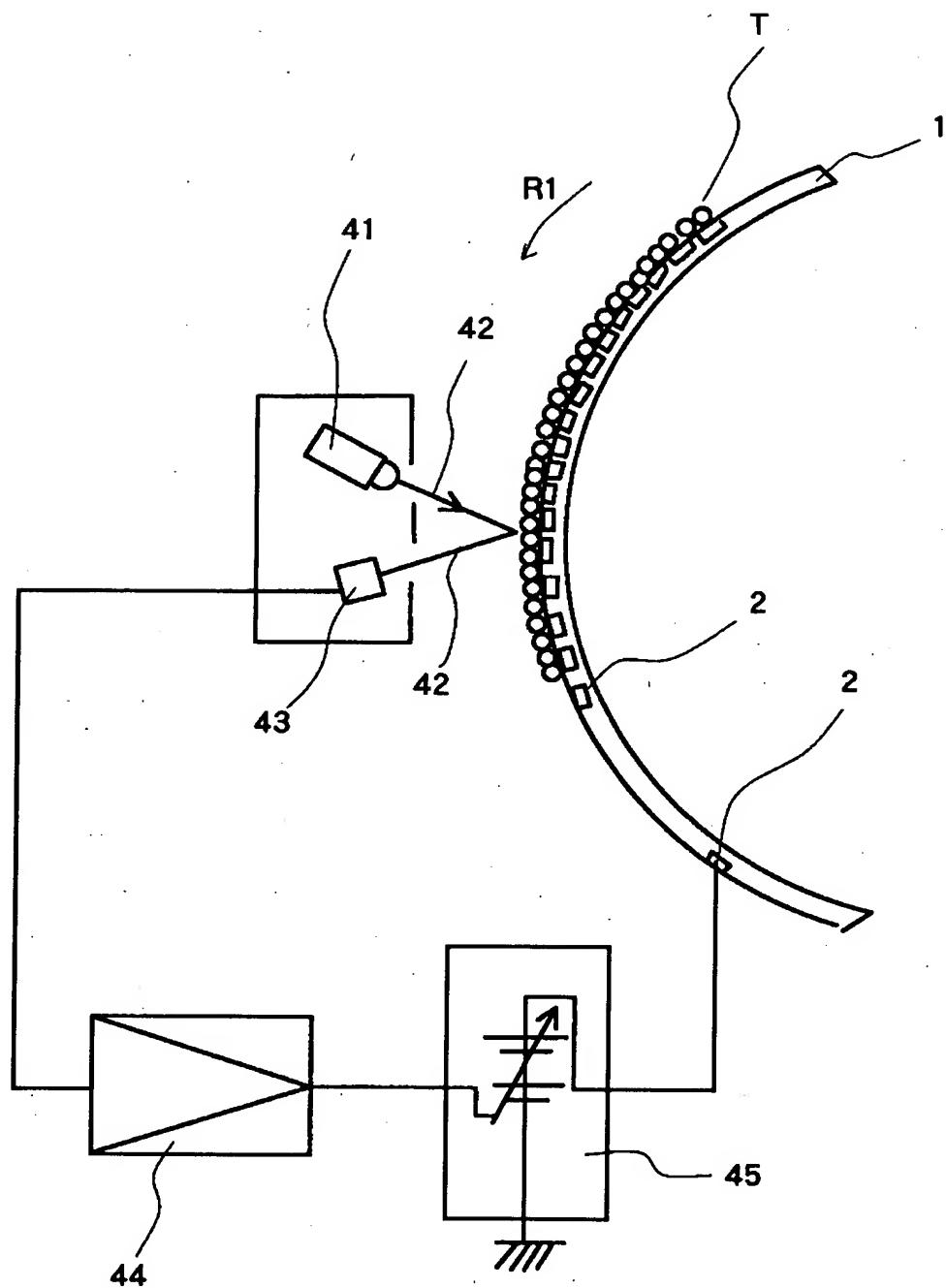
【図7】



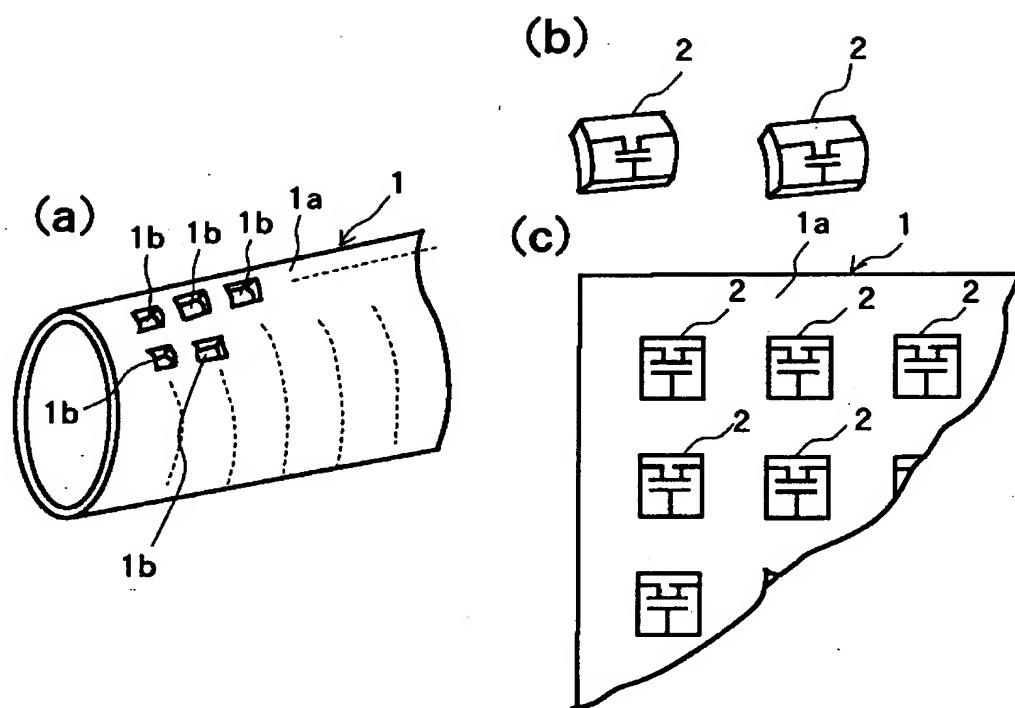
【図8】



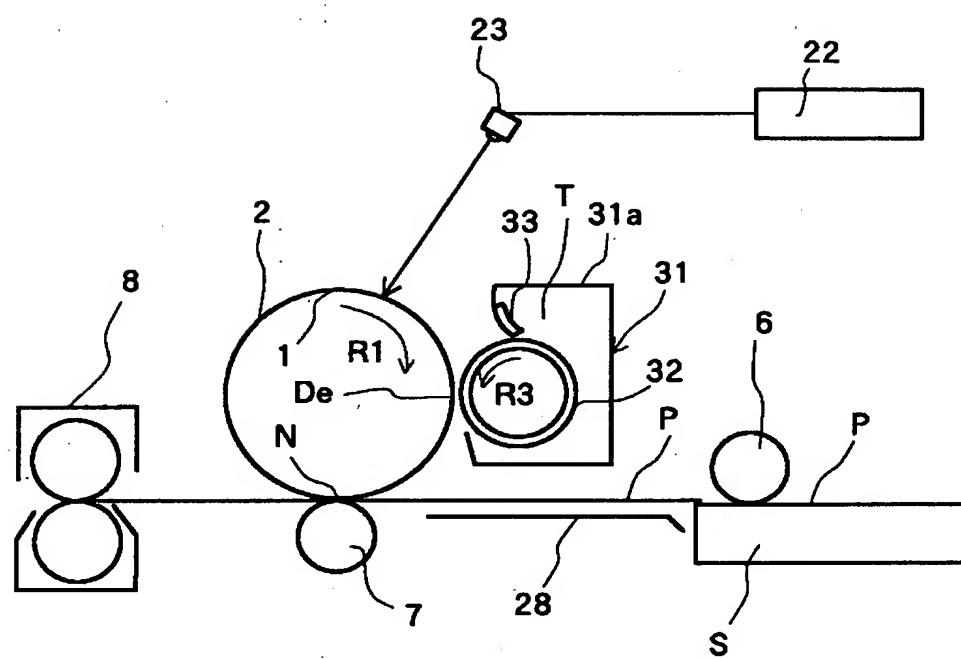
【図9】



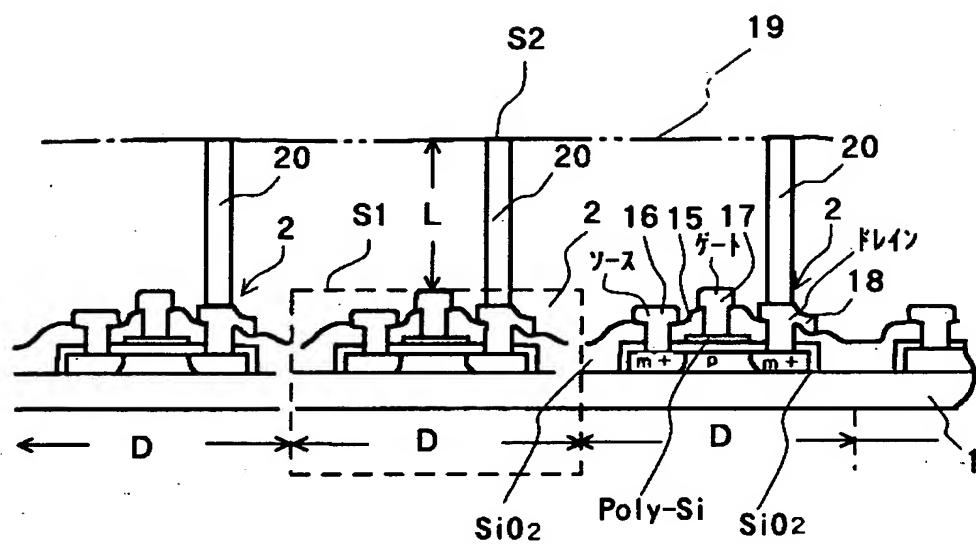
【図10】



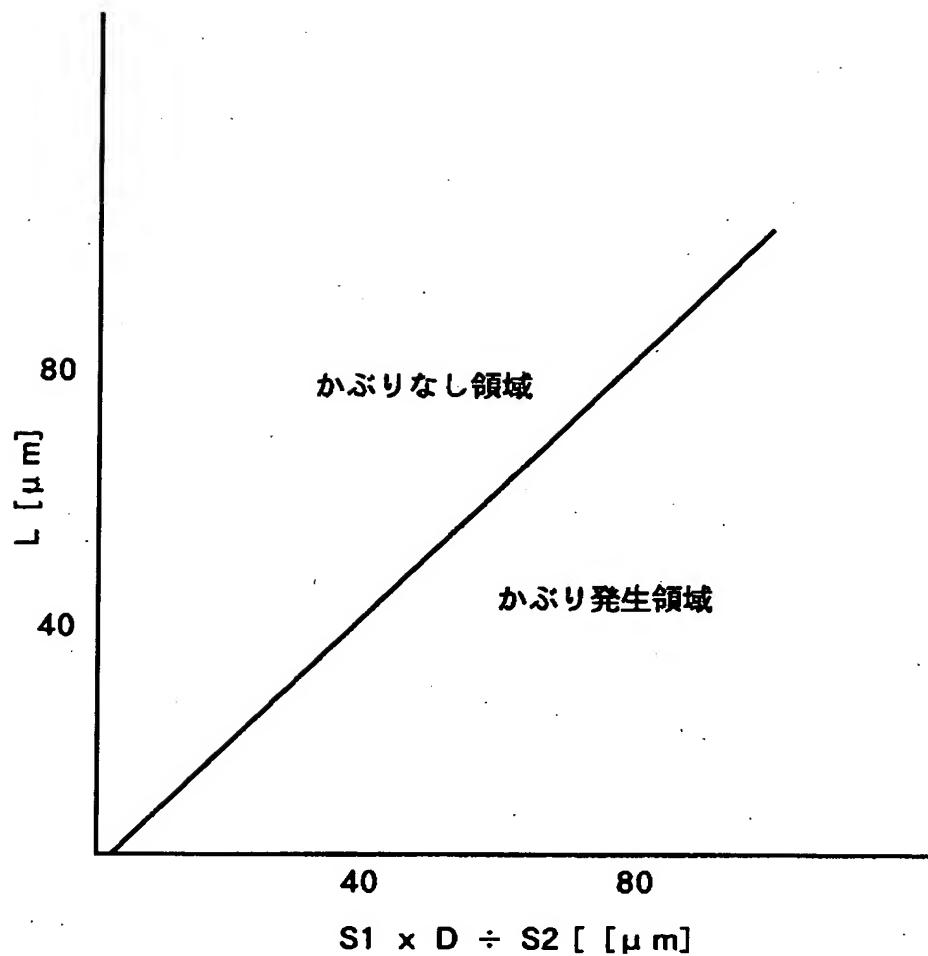
【図11】



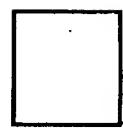
【図12】



【図13】



【図14】



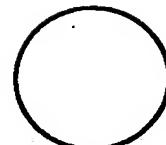
(a)



(b)

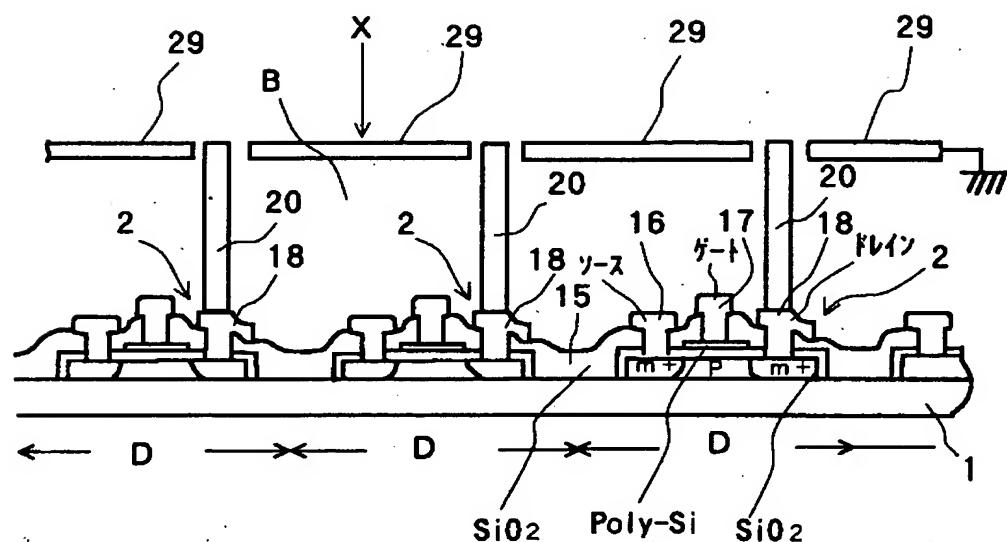


(c)

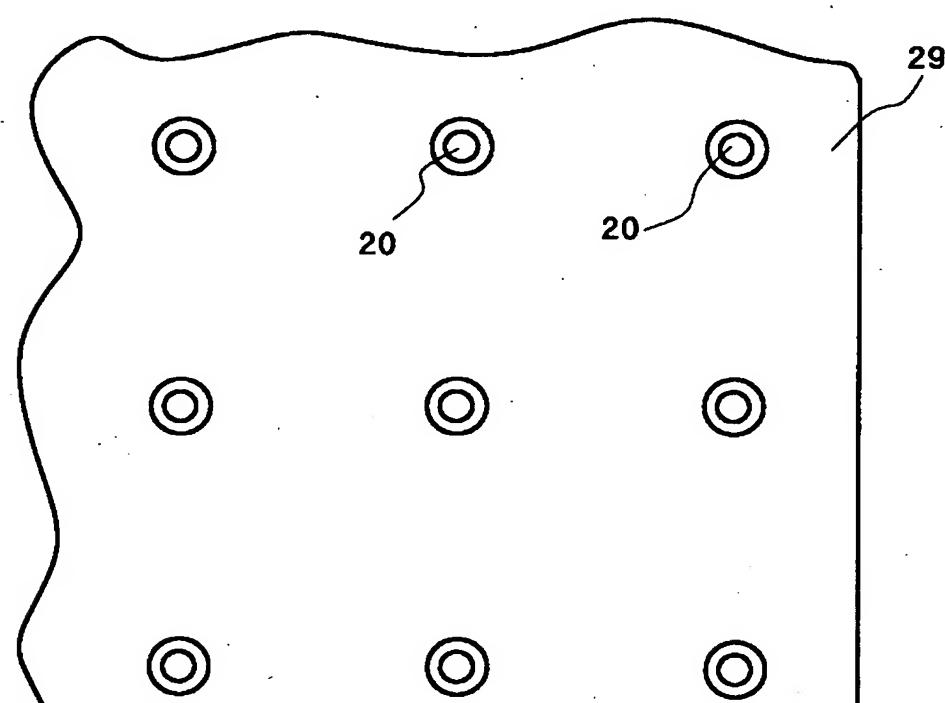


(d)

【図15】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像形成装置全体の小型化、カラー画像の鮮明化、画像形成時間の短縮化を図る。

【解決手段】 ドラム1表面における軸方向及び周方向に多数のスイッチング2を整列させてスイッチング素子アレイを構成する。信号発生装置22で画像模様に対応する電気信号を発生させ、この電気信号によってレーザダイオード（発光部）23を駆動する。こうして発生したレーザ信号光24を画像信号（画像情報）としてスイッチング素子2に入力させると、各画素の上面には画像模様の電気信号のレベルに応じて電圧が発生して電気潜像が形成される。この電気潜像に、現像器3の現像剤容器3a内のトナーを付着させてトナー像を形成する。電子写真方式と比べて、一次帯電器が不要となり、構成を簡略化できる。また非磁性トナーを使用できるので、磁気記録方式に比べてから画像が鮮明となる。さらにインクジェット方式に比べて画像形成速度が速い。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社